

# PICTURE PROCESSING METHOD

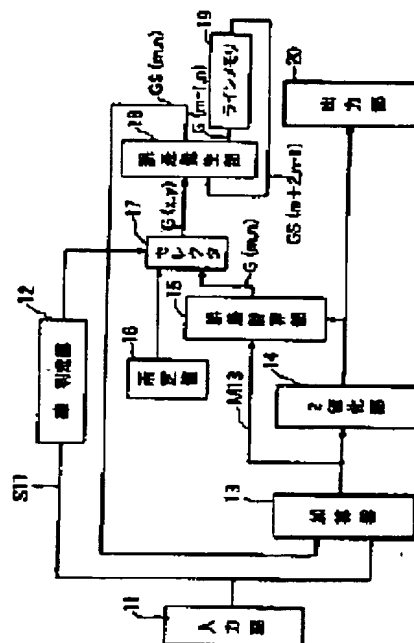
**Patent number:** JP4074062  
**Publication date:** 1992-03-09  
**Inventor:** FUJIKURA SHUICHI others: 01  
**Applicant:** OKI ELECTRIC IND CO LTD  
**Classification:**  
**- international:** H04N1/40; G06F15/68; G06F15/70; H04N1/40  
**- european:**  
**Application number:** JP19900185987 19900713  
**Priority number(s):**

Report a data error here

## Abstract of JP4074062

**PURPOSE:** To prevent a thin line of a character or the like from being blurred by setting a binarizing error to a prescribed value when a noticed picture element is discriminated to be a line to apply binarizing processing to the picture element.

**CONSTITUTION:** When an input picture including intermediate tone density is inputted to an input section 11, the input section 11 outputs a multi-value picture density  $S11$  in the unit of picture elements to a line discrimination section 12 and an adder 13. The line discrimination section 12 receives the density  $S11$  to discriminate whether or not a noticed picture element belongs to a line and outputs a logical, e.g., 1 to a selector 17 when the noticed picture element belongs to a line. A selector 17 outputs a prescribed value from a prescribed value setting section 16 to an error generating section 18 when the output signal from the line discrimination section 12 is logical 1. The generating section 18 calculates an error  $GS(m, n)$  to be added with respect to the density of the inputted picture element and outputs the result of calculation to the adder 13. The adder 13 adds an error from the discrimination section 18 to the density of the noticed picture element and gives the sum output  $M13$  to a binarizing section 14. The binarizing section 14 binarizes the output  $M13$  and outputs the result to an output section 20.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

In Figure 1, when an input image which has medium tone density is input to an input unit 11, the input unit 11 outputs an image density S11 for each pixel, which is represented by multiple values, to a line judgment unit 12 and an adder 13. In the present embodiment, the input unit 11 performs processing for 64 gradations, for example, and outputs density values in the range of 0 through 63. Then, the line judgment unit 12 receives pixel densities S11 and judges whether a pixel of interest belongs to a line. If the pixel of interest belongs to the line, "1" is output to a selector 17, for example. If the pixel of interest does not belong to the line, "0" is output to the selector 17, for example.

The line judgment processing performed by the line judgment unit 12 will be further described with reference to Figure 4.

In Figure 4, the line judgment unit 12 performs edge detection processing on the pixel of interest, for example, using 8 neighboring pixels. Therefore, the image density S11 input from the input unit 11 is stored in latches 40 through 48 and line memories 49 and 50. Then, edge judgment units 51 through 58 compare the density value of each pixel and the threshold value for edge judgment using the following inequality:

$$M(40) - M(k) > TH \quad \cdots (1),$$

where,  $k = 41, 42, \cdots, 48,$

$M(k)$ : density value of each pixel, and

TH: threshold value for edge judgment.

Accordingly, the edge judgment units 51 through 58 judge whether the pixel  $M(40)$  of interest is an edge. Then, a pattern matching unit 59 performs matching processing on the results of judgment  $ZB(n)$  ( $n = 1, 2, \cdots, 8$ ), output from the edge judgment units 51 through 58. If a result of judgment is matched with a fixed pattern, the pattern matching unit 59 outputs "1" as ZBL. If the result is not matched with the fixed pattern, the pattern matching unit 59 outputs "0" as ZBL.

Examples of patterns which are used by the pattern matching

unit 59 to match the outputs from the edge judgment units 51 through 58 are illustrated in Figures 5(a) through 5(c). The examples illustrated in Figures 5(a) through 5(c) are patterns of  $3 \times 3$ . In Figures 5(a) through 5(c), the region P, indicated with a shadow, represents a pixel which has a particularly high density. The region P is a portion which does not form an edge with respect to the pixel of interest. In other words, in the shadow portion P, the result of judgment ZBn is "0". Regarding Figure 5(a), this judgment may be representing by the following logical expression (2):

$$ZBL = \overline{ZB(1)} \cdot ZB(2) \cdot ZB(3) \cdot ZB(4) \cdot \overline{ZB(5)} \cdot ZB(6) \cdot ZB(7) \cdot ZB(8) \cdots (2).$$

As described above, if at least one of patterns is satisfied, "1" is output as the output signal ZBL from the pattern matching unit 59. If none of the patterns is satisfied, "0" is output as the output signal ZBL from the pattern matching unit 59. The output signal ZBL is sent to the selector 17, illustrated in Figure 1. Here, since a straight line pattern is used in a narrow area of  $3 \times 3$ , judgment as to whether the pixel of interest belongs to the line is accurately performed. Accordingly, a pixel which is judged as a portion of the line is accurately extracted based on the judgment result.

Further, in Figure 1, the pixel density S11 output from the input unit 11 is sent to the adder 13. Therefore, the adder 13 adds an error obtained from the error judgment unit 18 to the density value of the pixel of interest. Then, the adder 13 sends the addition result M13 to a binarization unit 14 and an error calculation unit 15. The binarization unit 14 binarizes the output M13 from the adder 13 using a fixed threshold value. If the color is black, a signal representing "1" is output to the error calculation unit 15 and the output unit 20. If the color is white, a signal representing "0" is output to the error calculation unit 15 and the output unit 20. The error calculation unit 15 receives the output M13 from the adder 13 and the output from the binarization unit 14, and performs calculation using the following equations (3) and (4):

if the output signal from the binarization unit 14 is "0",  
 $G(m, n) = M \quad \cdots (3),$

and if the output signal from the binarization unit 14 is "1",  
 $G(m, n) = M - UL \quad \cdots (4).$

5 Here,  $G(m, n)$  is the output from the error calculation unit 15, and  $M$  is the output from the adder 13. Further,  $UL$  is the maximum value of the output from the input unit 11, and  $UL$  is, for example, 63 in the present embodiment.

10 The output  $G(m, n)$  from the error calculation unit 15 is sent to the selector 17 together with the output from a predetermined value setting unit 16. The predetermined value setting unit 16 provides a binarization error of the pixel of interest, which is replaced if it is judged as a line, for the selector 17. In the present embodiment, the predetermined value is set, for example, at 31, which  
15 is the central value in the dynamic range.

The selector 17 selects, based on the output signal from the line judgment unit 12, one of the output from the error calculation unit 15 and the output from the predetermined value setting unit 16. If the output signal from the line judgment unit 12 is "0", the  
20 signal from the error calculation unit 15 is output to an error generation unit 18. If the output signal from the line judgment unit 12 is "1", the predetermined value from the predetermined value setting unit 16 is output to the error generation unit 18. The error generation unit 18 diffuses the binarization error  $G(x, y)$  received  
25 from the selector 17 using the pixels and weighting factors, illustrated in Figure 3, for example. For example, the error generation unit 18 calculates an error  $GS(m, n)$ , which should be added, with respect to the input density value of the pixel, using the following equation (5):

30 
$$GS(m, n) = [G(m - 1, n) \times 7 \div G(m + 1, n - 1) \times 3 \\ + G(m, n - 1) \times 5 \div G(m + 1, n - 1) \times 1] / 16 \quad \cdots (5).$$

Then, the calculation result is output to the adder 13. Here,  $GS(m, n)$  is the output from the error generation unit 18,  $G(x, y)$  is the binarization error for each pixel,  $x$  and  $y$  represent the  
35 position of the pixel with respect to the main scan direction and

the sub-scan direction, and  $m$  and  $n$  represent the position of the pixel of interest.

5       The line memory 19 receives  $G(m - 1, n)$  from the error generation unit 18, and outputs  $G(m + 2, n - 1)$  to the error generation unit 18. Here,  $G(m + 2, n - 1)$  through  $G(\text{end}, n - 1)$  and  $G(\text{start}, n)$  through  $G(m - 2, n)$ , which altogether represent an error for one line, are stored.

10       After binarization processing is performed, as described above, the output from the binarization unit 14 is sent to an output unit 20. The output unit 20 outputs the binarized data which is received from the binarization unit 14 as an image or code.

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-74062

⑤ Int. Cl. <sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月9日

H 04 N 1/40

1 0 3 A

9068-5C

G 06 F 15/68

3 2 0 A

8420-5L

15/70

3 3 0 G

9071-5L

H 04 N 1/40

B

9068-5C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑭ 発明の名称 画像処理方法

⑮ 特 願 平2-185987

⑯ 出 願 平2(1990)7月13日

⑰ 発 明 者 藤 倉 秀 一 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 石 川 和 弘 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 柿本 恭成

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

画像処理方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 中間調の濃度を含む入力画像を、中間調2値化方法を用いて2値化処理し、それに応じた画像データを出力する画像処理方法において、

前記入力画像中の注目画素が線に属するか否かを線判定処理で判定し、

前記判定結果が線に属すると判定されたときには所定値設定処理により、前記注目画素の2値化誤差を所定の値に設定して前記2値化処理を行わせることを、

特徴とする画像処理方法。

## 2. 請求項1記載の画像処理方法において、

前記線判定処理は、前記注目画素とその近傍画素との濃度差からエッジを判定し、前記エッジの判定結果が所定のバタンに適合するか否かによって前記注目画素が線に属するか否かを判定する画像処理方法。

## 3. 請求項1記載の画像処理方法において、

前記中間調2値化方法は、誤差拡散法を含むランダムディザ法を用いた画像処理方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、中間調を含む多値画像の誤差拡散法等による白黒への中間調2値化方法を用いた画像処理方法に関するものである。

(従来の技術)

従来、このような分野の技術としては、例えばプロシーディングス オブ ザ エス・アイ・ディ (Proceedings of the S.I.D.)、17/2 (1976年) フロイド アンド スティンバーグ (Floyd and Steinberg) (米) “アダプティブ アルゴリズム フォア スペシャル グレイスケール (An Adaptive Algorithm for Spatial Greyscale)” P. 75-77に記載されるものがあった。

前記文献に記載されるように、従来より例えばデジタルファクシミリにおいて、中間調を疑似

的に表現するための中間調 2 値化方法を用いた画像処理方法として、誤差拡散法を用いた画像処理方法が知られている。

この誤差拡散法は、2 値化する入力画素  $M_{in}$  の濃度値と出力画素  $M_{out}$  の濃度値との差を誤差  $G$  として、2 値化した画素の周辺画素に重み付けを施した後に加算し、その値を入力画素値として固定閾値で 2 値化する方法である。この種の 1 次元の誤差拡散法を第 2 図に、2 次元の誤差拡散法を第 3 図にそれぞれ示す。

第 2 図は、1 次元の誤差拡散法を用いた画像処理方法を説明するための図である。

第 2 図の処理方向は、左から右である。入力画素  $M_{in}$  を 2 値化する場合、まず第 1 の入力画素  $M_1$  は、固定閾値  $M_{th}$  より大きいので、出力画素  $M_{out}$  として黒  $B$  が出力される。ここで、黒  $B$  は、第 2 図の上に示す線の値（スキャナのダイナミックレンジの最大値）であり、これと入力値（入力画素  $M_1$ ）との差（入力値－出力値）が誤差  $G$  となる。この誤差  $G$  に、誤差を拡散させる画

素が 1 つなので、重率 1 を掛けて右隣の画素  $M_2$  に加算する。この第 2 の入力画素  $M_2$  に対して、誤差  $G$  が加算された後の値を固定閾値  $M_{th}$  で 2 値化する。ここでの出力画素  $M_{out}$  は、白  $W$  であり、そこで生じた誤差を隣の入力画素  $M_3$  に加算する。このようにして、誤差  $G$ 、…を順次加算して固定閾値  $M_{th}$  で 2 値化するのが、誤差拡散法である。

第 3 図は、2 次元の誤差拡散法での誤差を拡散させる注目画素  $M_a$  と、その注目画素  $M_a$  に対する重率を示したものである。

このように、従来の画像処理方法では、中間調の濃度を含む入力画素  $M_{in}$  を、誤差拡散法を用いて 2 値化処理し、それに応じた画像データを出力するようになっていた。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、上記の画像処理方法では、誤差拡散法を用いて 2 値化処理を行っているので、前述したように通常は注目画素  $M_a$  が黒として出力された場合、その固定閾値  $M_{th}$  との誤差  $G$  は負

となり、それによって注目画素  $M_a$  の周辺の周辺画素の濃度値が下がり、文字等の細い黒線が白として出力されやすくなる。そのため、文字等の細い黒線がかすれるという問題があり、それを解決することが困難であった。

本発明は前記従来技術が持っていた課題として、誤差拡散法を用いて 2 値化処理を行った場合、文字等の細い線がかすれるという点について解決した画像処理方法を提供するものである。

（課題を解決するための手段）

前記課題を解決するために、第 1 の発明は、中間調の濃度を含む入力画像を、中間調 2 値化方法を用いて 2 値化処理し、それに応じた画像データを出力する画像処理方法において、前記入力画像中の注目画素が線に属するか否かを線判定処理で判定し、前記判定結果が線に属すると判定されたときには所定値設定処理により、前記注目画素の 2 値化誤差を所定の値に設定して前記 2 値化処理を行わせるようにしたものである。

第 2 の発明は、第 1 の発明において、前記線判

定処理は、前記注目画素とその近傍画素との濃度差からエッジを判定し、前記エッジの判定結果が所定のパターンに適合するか否かによって前記注目画素が線に属するか否かを判定するようにしている。

第 3 の発明は、第 1 の発明において、前記中間調 2 値化方法は、誤差拡散法、平均誤差最小法、メッシュ内画素分配法等のランダムディザ法を用いるようにしている。

（作用）

第 1 の発明によれば、以上のように画像処理方法を構成したので、中間調 2 値化方法を用いた 2 値化処理の際に、線判定処理によって入力画素中の注目画素が線に属するか否かが判定される。その判定結果が線に属すると判定されたときには、所定値設定処理により、前記注目画素の 2 値化誤差を所定の値に設定して前記 2 値化処理が行われる。これにより、文字等の細い線のかすれが除去され、的確な 2 値化処理が行なえる。

第 2 の発明では、注目画素とその近傍の近傍画

素との濃度差からエッジを判定し、その判定したエッジによる形状に対して所定のパターンとのパターンマッチングを行ない、注目画素が線に属するか否かを判定している。これにより、注目画素が線に属するか否かの判定が簡単かつ的確に行なえる。

第3の発明では、中間調2値化方法として誤差拡散法等のランダムディザ法を用いることにより、網点印刷を含む画像でのモアレ (moiré、縞模様) が生ぜず、2値化精度の向上が図れる。

従って、前記課題を解決できるのである。

(実施例)

第1図は、本発明の実施例を示す画像処理方法を用いた画像処理装置の機能ブロック図である。

この画像処理装置は、誤差拡散法を用いて2値化処理する装置であり、スキャナ、A/D変換器、及び補正回路等で構成され、入力画像を読み取って画素単位で多値の濃度値を出力する入力部11を有している。この入力部11の出力側には、入力部11からの画素濃度S11に基づき注目画素

(x, y) を誤差発生部18へ与える回路である。誤差発生部18は、セレクタ17からの2値化誤差G(x, y)を拡散させるために、入力された画素の濃度値に対し、加算器13へ与える加算用の誤差GS(m, n)を出力すると共に、誤差G(m-1, n)を出力する機能を有し、その出力側にはラインメモリ19がフィードバック接続されている。ラインメモリ19は、誤差発生部18の出力G(m-1, n)を入力して誤差G(m+2, n-1)を誤差発生部18へフィードバックする機能を有している。

また、2値化部14の出力側には、プリンタあるいは符号化装置等で構成される出力部20が接続されている。

ここで、加算器13、2値化部14、誤差計算部15、誤差発生部18、及びラインメモリ19により、誤差拡散法が実行される。そして本実施例の特徴は、線判定部12、所定値設定部16及びセレクタ17を設けた点である。

第4図は、第1図中の線判定部12の構成例を

が線に属するか否かの線判定処理を行なう線判定部12が接続されると共に、加算器13が接続されている。加算器13は、入力部11からの画素濃度S11に誤差を加算する機能を有し、その出力側には2値化部14及び誤差計算部15が接続されている。2値化部14は、加算器13の出力信号M13を固定閾値により2値化する機能を有し、ゲート回路等で構成されている。誤差計算部15は、加算器13の出力信号M13と2値化部14の出力信号とに基づき、2値化誤差G(m, n)を計算するもので、演算回路等で構成されている。

この誤差計算部15と所定値設定部16とが、セレクタ17を介して誤差発生部18に接続されている。所定値設定部16は、注目画素が線と判定された場合に置き換える注目画素の2値化誤差を、セレクタ17へ与える機能を有している。セレクタ17は、線判定部12の出力に基づき、誤差計算部15の出力、または所定値設定部16の出力のいずれか一方を選択し、2値化誤差G(x,

示す機能ブロック図である。

この線判定部12は、注目画素に対して8近傍画素でエッジ検出を行ない、線判定処理を行なう機能を有している。即ち、この線判定部12は、画像濃度S11の入力値を保持するラッチ40～48及びラインメモリ49、50を有し、その出力側には、注目画素がエッジか否かを判定するエッジ判定部51～58が接続されている。このエッジ判定部51～58は、加算器及びコンパレータ等で構成され、その出力側には、パターンマッチング部59が接続されている。パターンマッチング部59は、エッジ判定部51～58の出力信号ZB(1)～ZB(8)に対してパターンマッチングを行ない、そのマッチング出力信号ZBLを出力してセレクタ17へ与える機能を有している。

第5図(a)～(c)は第4図のパターンマッチング部59で用いられる線判定パタンの例を示す図、及び第6図(a)、(b)は従来と本実施例の出力例を示す図であり、これらの図を参照しつつ、本実施例の画像処理方法を説明する。



第1図において、中間調の濃度を含む入力画像が入力部11に入力されると、該入力部11は、画素単位で多値の画像濃度S11を線判定部12及び加算器13へ出力する。本実施例では、入力部11は例えば64階調の処理を行ない、0～63までの濃度値を出力する。すると、線判定部12では、画素濃度S11を入力し、注目画素が線に属するか否かを判定し、注目画素が線に属するならば、例えば“1”、そうでなければ“0”をセレクタ17へ出力する。

この線判定部12の線判定処理を、第4図を参照しつつさらに説明する。

第4図の線判定部12において、注目画素に対して例えば8近傍画素でエッジ検出を行なうため、先ずラッチ40～48及びラインメモリ49、50によって入力部11からの画像濃度S11を保持する。そして、エッジ判定部51～58で、

$$M(40) - M(k) > TH \quad \dots\dots (1)$$

$$\begin{aligned} ZBL = & \overline{ZB(1)} \cdot ZB(2) \cdot ZB(3) \\ & \cdot ZB(4) \cdot \overline{ZB(5)} \cdot ZB(6) \\ & \cdot ZB(7) \cdot ZB(8) \end{aligned} \quad \dots\dots (2)$$

このようにして、いずれかのボタンを満足した場合、ボタンマッチング部59の出力信号ZBLが“1”、そうでなければ“0”となり、それを第1図のセレクタ17へ与える。ここで、3×3の狭い範囲で直線的なボタンを用いることで、注目画素が線に属するか否かを判定し、その判定結果から線の一部と見られる画素を的確に抽出する。

さらに、第1図において、入力部11から出力される画素濃度S11は加算器13に与えられるので、該加算器13では、注目画素の濃度値に、誤差判定部18からの誤差を加算してその加算出力M13を2値化部14及び誤差計算部15へ送る。2値化部14は、加算器13の出力M13を固定閾値により2値化し、黒ならば“1”を、白ならば“0”の信号を、誤差計算部15及び出力

但し、 $k = 41, 42, \dots, 48$

$M(k)$  : 各画素の濃度値

TH : エッジ判定閾値

の比較を行い、注目画素M(40)がエッジか否かを判定する。その判定出力ZB(n) (n=1, 2, ..., 8) に対し、ボタンマッチング部59でマッチング処理を行い、一定のボタンにあてはまった場合、ZBLを“1”として出力する。それ以外は“0”として出力する。

ボタンマッチング部59において、エッジ判定部51～58の出力をマッチングさせるボタン例が第5図(a)～(c)に示されている。このボタン例は、3×3のボタンである。この第5図では、斜線で示した部分Pが特に濃度が高い画素であり、注目画素に対してはエッジとならない部分である。つまり、斜線部Pでは、判定出力ZBnが“0”である。この判定を第5図(a)について論理式で表わすと、次式(2)となる。

部20へ出力する。誤差計算部15では、加算器13の出力M13と2値化部14の出力とを入力し、次式(3)、(4)の計算を行なう。

2値化部14よりの出力信号が“0”の場合

$$G(m, n) = M \quad \dots\dots (3)$$

2値化部14よりの出力信号が“1”の場合

$$G(m, n) = M - UL \quad \dots\dots (4)$$

ここで、G(m, n)は誤差計算部15における出力、Mは加算器13の出力である。また、ULは入力部11の出力の最大値であり、本実施例では、例えば63である。

この誤差計算部15の出力G(m, n)は、所定値設定部16の出力と共に、セレクタ17へ与えられる。所定値設定部16では、線と判定された場合に置き換える注目画素の2値化誤差をセレクタ17へ与える。この所定値は、本実施例では、例えばダイナミックレンジの中心値の31として

いる。

セクタ 17 では、線判定部 12 の出力信号に基づき、誤差計算部 15 の出力、または所定値設定部 16 の出力のいずれか一方を選択する。線判定部 12 の出力信号が“0”の場合、誤差計算部 15 からの信号を誤差発生部 18 へ出力し、線判定部 12 からの出力信号が“1”の場合、所定値設定部 16 からの所定値を誤差発生部 18 へ出力する。誤差発生部 18 では、例えば第 3 図に示す画素及び重率で、セクタ 17 からの 2 値化誤差  $G(x, y)$  を拡散させる。例えば、誤差発生部 18 では、入力された画素の濃度値に対し、加算されるべき誤差  $GS(m, n)$  を次式 (5) に基づき計算し、その計算結果を加算器 13 へ出力する。

$$GS(m, n) = [G(m-1, n) \times 7 + G(m+1, n-1) \times 3 + G(m, n-1) \times 5 + G(m-1, n-1) \times 1] / 16 \quad \dots\dots (5)$$

(a), (b) に示されている。

この第 6 図 (a), (b) では、10.5 ポイントの文字を含むチャートを 200 dpi、256 階調で読み込んだものである。第 6 図 (a) の従来の方法では、文字のかすれが見られるが、本実施例の画像処理方法では、第 6 図 (b) に示すように、文字のかすれがなくなっている。従って、本実施例の画像処理方法では、文字等を含む中間調画像の 2 値化処理に優れている。

なお、本発明は上記実施例に限定されず、種々の変形が可能である。その変形例としては、例えば次のようなものがある。

(i) 線判定処理のためにボタンマッチングする画素は、第 5 図以外の  $3 \times 5$ 、あるいは  $5 \times 5$  等でも良い。さらに、中間調 2 値化方法は、誤差拡散法を用いる以外に、平均誤差最小法、メッシュ内画素分配法等の他のランダムディザ法を用いても、上記実施例とほぼ同様の効果が得られる。このランダムディザ法を用いた場合、網点印刷を含む画像でのモアレがでないという利点を有して

ここで、 $GS(m, n)$  は誤差発生部 18 の出力、 $G(x, y)$  は各画素の 2 値化誤差、 $x$  及び  $y$  はその画素の主走査方向及び副走査方向の位置、 $m$  及び  $n$  は注目画素の位置を示す。

ラインメモリ 19 は  $G(m-1, n)$  を誤差発生部 18 から受け取り、 $G(m+2, n-1)$  を誤差発生部 18 へ出力する。ここでは、 $G(m+2, n-1) \sim G(\text{end}, n-1)$  と、 $G(\text{start}, n) \sim G(m-2, n)$  との合わせて 1 ラインの誤差を記憶する。

このような 2 値化処理が行われた後、2 値化部 14 の出力が出力部 20 へ送られる。出力部 20 では、2 値化部 14 からの 2 値のデータを画像あるいはコードとして出力する。

以上のように、本実施例では、線判定部 12 により、注目画素が線に属するか否かを判定し、線に属するとの判定結果の場合、注目画素の 2 値化誤差を所定値設定部 16 により所定値に設定し、誤差拡散法に基づき 2 値化処理を行なうようにしている。その 2 値化処理の出力結果が、第 6 図

いるが、このランダムディザ法以外の方法を用いて実行することも可能である。

(ii) 上記実施例では、白地に表現された注目画素が黒線に属するか否かの判定のみを行なっているが、黒地に表現された白線に属するか否かの判定を行ない、白線に属すると判定された場合には 2 値化誤差を所定値と置き換えるようにしても良い。これにより、白線でのかすれを取ることができる。

(iii) 網点印刷を含む画像でのモアレを考慮しないならば、注目画素が線ではなく、エッジと判定された時に、2 値化誤差を所定値と置き換えても良い。

(iv) 所定値設定部 16 で設定される所定値は、その値を大きくすれば線のかすれは抑えられるが、疑似輪郭が現れる等のおそれがある。そこで、この所定値は、入力に文字が多いか、中間調画像が多いか、出力画像が文字を重視するか、中間調画像を重視するか等によって、適宜変化させれば良い。

## (発明の効果)

以上詳細に説明したように、第1の発明では、注目画素が線に属するか否かを判定し、その判定結果に基づき、線と判定された場合には、2値化誤差を所定値に設定し、2値化処理を行なうようにしたので、文字等の細い線がかすれるという問題を的確に防止でき、細い線のかすれのない高品質の中間調の2値化処理が可能となる。従って、ファクシミリやイメージスキャナ等といった種々の2値化処理に有効である。

第2の発明では、注目画素と近傍画素との濃度差からエッジを判定し、その判定結果をパターンマッチングすることにより、注目画素が線に属するか否かの判定を行なうようにしているので、線判定が簡単かつ的確に行なえる。

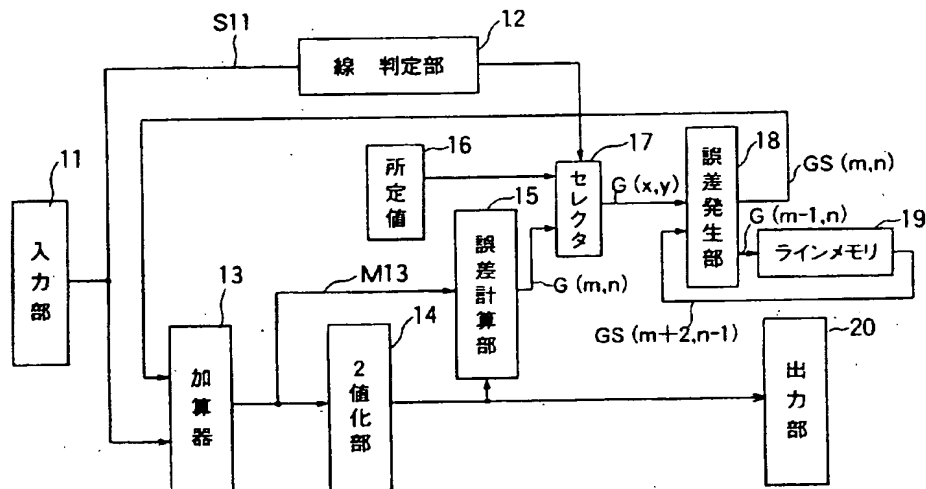
第3の発明では、中間調2値化方法としてランダムディザ法を用いたので、網点印刷を含む画像でのモアレが発生せず、2値化処理された画像の品質が向上する。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す画像処理方法を用いた画像処理装置の機能ブロック図、第2図は1次元誤差拡散法を説明するための図、第3図は2次元誤差拡散法を説明するための図、第4図は第1図中の線判定部の構成ブロック図、第5図(a)～(c)は第4図の線判定パターン例を示す図、第6図(a)、(b)は従来と本実施例の出力例を示す図である。

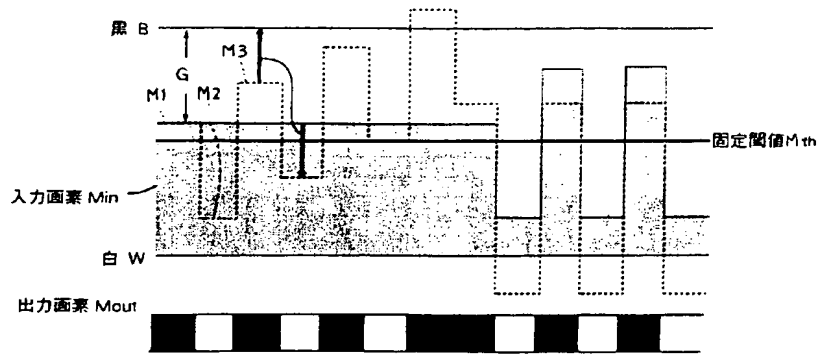
11……入力部、12……線判定部、13……加算器、14……2値化部、15……誤差計算部、16……所定値設定部、17……セレクトラ、18……誤差発生部、19……ラインメモリ、20……出力部、40～48……ラッチ、49、50……ラインメモリ、51～58……エッジ判定部、59……パターンマッチング部。

出願人 沖電気工業株式会社  
代理人弁理士 柿本恭成



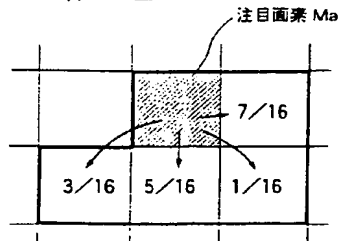
本発明の実施例の画像処理装置

## 第1図



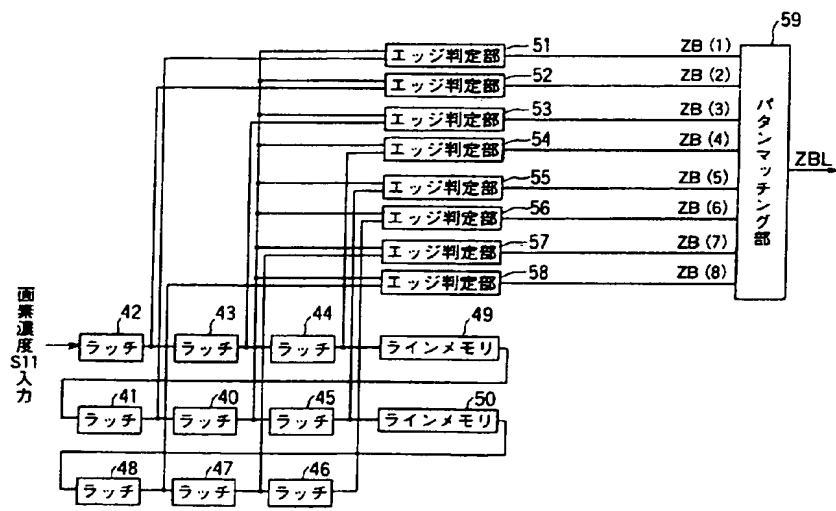
1次元誤差拡散法

第2図



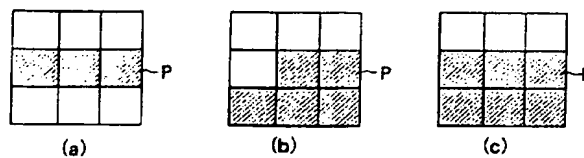
2次元誤差拡散法

第3図



第1図中の線判定部

第4図



第4図の線判定パターン例

第5図

B D E      B D E

従来  
(a)

本実施例  
(b)

従来と本実施例の出力例

第6図